УДК 595.133

О. И. Лисицына

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ PROSTHORHYNHUS CYLINDRACEUS (ACANTHOCEPHALA, PLAGIORHYNCHIDAE) В ПАЛЕАРКТИКЕ

*P. cylindraceus** — достаточно обычный паразит птиц Палеарктики и Неарктики (Yamaguti, 1963; Хохлова, 1986). Облигатные дефинитивные хозяева на протяжении всего ареала — воробьиные птицы, в основном скворцы и дроздовые. Промежуточные хозяева обнаружены в Северной Америке (Sinitzin, 1929) и Средней Азии (Сиддиков, 1983; Икрамов, 1992 и др.). Ими служат наземные изоподы родов *Armadillidium* и *Porcelio*. Жизненный цикл детально исследован в Северной Америке (Schmidt, Olsen, 1964).

Материал и методика. Акантоцефалы этого вида зарегистрированы нами на одном из участков Черноморского государственного биосферного заповедника (Волыжин лес, Очаковский р-н Николаевской обл.) как у окончательных хозяев — обыкновенный скворец (экстенсивность инвазии 66,7 %; интенсивность инвазии 1—4 экз.; индекс обилия 1,3), черный дрозд (75,0 %; 1—14; 3,5), так и у промежуточного — мокрицы *Armadillidium vulgare* (9,9, 1 %; 1—7; 0,21), что дало возможность воспроизвести жизненный цикл *P. cylindraceus* в лабораторных условиях.

Мокриц *Armadillidium vulgare* для экспериментального заражения отлавливали в Ботаническом парке заповедника Аскания-Нова, где при вскрытии 1611 экз. этих животных личиночные стадии *P. cylindraceus* не были обнаружены. Для заражения использовали мокриц длиной до 10 мм, т. к. восприимчивость мокриц длиной до 9,5 мм к *P. cylindraceus* на порядок выше, чем более крупных (Nickol, Dappen, 1982). Перед заражением мокрицы не выдерживались голодом. На сутки им в качестве корма были предложены прелые листья, увлажненные суспензией яиц из зрелых самок. Во время опытов мокрицы содержались в стеклянных банках при t 19—25 °C. Птиц для экспериментального заражения отлавливали в парках г. Киева. Перед заражением проводили их копрологическое обследование, чтобы исключить спонтанную зараженность акантоцефалами. Стадии развития *P. cylindraceus* от яйца до половой зрелости изучались на временных препаратах в капле физраствора, в разведенном водой глицерине, жидкости Фора—Берлезе, а также на постоянных препаратах с окраской квасцовым и уксусным кармином. Рисунки выполнены с помощью рисовального аппарата РА-7.

Результаты исследований. Жизненный цикл *P. cylindraceus*, как показали эксперименты, продолжается свыше 90 сут, из них 60—65 приходится на развитие личинки до инвазионного состояния в промежуточном хозяине, 25—30 сут — срок развития в окончательном хозяине до начала откладки яиц самкой.

Яйцо (рис. 1, *а*). Яйца, выделяющиеся во внешнюю среду, желтоватого цвета, 0,075—0,082×0,038—0,040 **. Наружная оболочка с внешней скульптурированностью в виде продольных бороздок, особенно выраженной на полюсах. Средняя оболочка полярных пролонгаций не

* Просмотренный нами коллекционный материал (286 экз. от 25 видов птиц) дает основание на данном этапе придерживаться точки зрения G. Schmidt (1981) и рассматривать синонимами этого вида *P. formosus* (Van Cleave, 1918), *P. genitopapillatus* Lundström, 1942, *P. transversus* (Rudolphi, 1819), обнаруженных в этом регионе у тех же хозяев ранее (Корнюшин и др., 1980 и др.).

** Все промеры даны в миллиметрах.

образует. Заключенный в яйцевые оболочки акантор овальной формы, поверхность его покрыта мелкими шипиками. Субапикально расположены шесть эмбриональных крючьев, вилкообразно раздвоенных на одном конце. В средней части акантора просматривается центральная ядерная масса (эмбриональное ядро личинки — Meyer, 1933).

Развитие в промежуточном хозяине. Акантор (рис. 1, *б*). В кишечнике промежуточного хозяина через 4—6 ч после заглатывания яиц яйцевые оболочки на одном или обоих полюсах разрушаются и выходит акантор. В течение последующих нескольких минут акантор вытягивается в длину, на покровах, на уровне расположения центральной ядерной массы, формируется складка. Момент перехода акантора в гемоцель мокрицы нами не зафиксирован, по данным других авторов (Schmidt, Olsen, 1964) акантор перфорирует стенку пищеварительного тракта промежуточного хозяина, проникает на его наружную поверхность под серозную оболочку и приобретает округлую форму. На 3—5-е сут акантор высвобождается из под серозной оболочки и залегает свободно в гемоцеле мокрицы. Тело его покрывается тонкой прозрачной капсулой, образуемой хозяином.

Акантелла (рис. 1, *в — д*). Акантелла *P. cylindraceus,* как и акантеллы других акантоцефалов, проходит в своем развитии 5 стадий (Butterworth, 1969 и др.).

Стадия ранней акантеллы (рис. 1, *в*) отмечена на 14-е, 16-е, 21-е, 31-е сут с момента заражения промежуточного хозяина. Акантелла, 0,028×0,022—0,025, округлой или неправильной формы, покрыта синцитиальной оболочкой. Как остаток вооружения акантора на ее поверхности частично могут сохраняться эмбриональные крючья и шипики. Центральная ядерная масса увеличивается в объеме и представляет собой скопление морфологических однотипных клеток. Между оболочкой акантеллы и центральной ядерной массой плавают шаровидные гигантские клетки диаметром 0,023—0,030. Число их достаточно постоянно, 20—22, каждая содержит одно, реже два ядра.

На 24-е, 32-е, 36-е сут после заражения промежуточного хозяина отмечена следующая стадия — средняя акантелла I (рис. 1, *г*). Акантелла вытянута в длину, и в ее центральной ядерной массе имеется псевдоцеломическая полость. Гигантские клетки менее правильной формы и расположены в определенном порядке, в 5 опоясывающих акантеллу рядов, по 4—7 в ряду. Центральная ядерная масса образует собственно тело акантеллы, в котором дифференцированы передний и задний конец. Имеется однослойное хоботковое влагалище с отходящим от его дна тяжем будущего лигамента, на заднем конце в виде нескольких скоплений клеток закладываются гонады и половые протоки. На этой стадии признаки пола еще не выражены. Длина акантеллы 0,76—1,11 при максимальной ширине в средней части 0,37—0,38.

На 36-й день отмечена личинка на стадии средняя акантелла II. Тело еще более вытянуто в длину, 2,17×0,47, дифференцировано на пресому и метасому. Апикальная часть хоботка ввернута, на ее вершине просматривается скопление клеток — зачатки крючьев. Хоботковое влагалище 0,263×0,088, еще с однослойной стенкой, в его средней части отчетливо виден головной ганглий, 0,083×0,058. Становится возможным определить пол личинки, внутри лигамента у самцов просматриваются семенники, 0,10—0,11×0,07, у самок — половые протоки. Субтерминально открывается половое отверстие. На 44-е сутки покровы утончаются, гигантские клетки приобретают амебоидную, затем лопастную форму, два — три их поперечных ряда расположены на уровне формирующихся хоботка и шейки (рис. 1, *д*). В субкутикуле появляются каналы лакунной системы, которые имеют вид густой сетки, пронизывающей хоботок и сому. Хоботок эвагинирован, его поверхность покрыта небольшими бугорками — формирующимися крючьями. Хоботковое

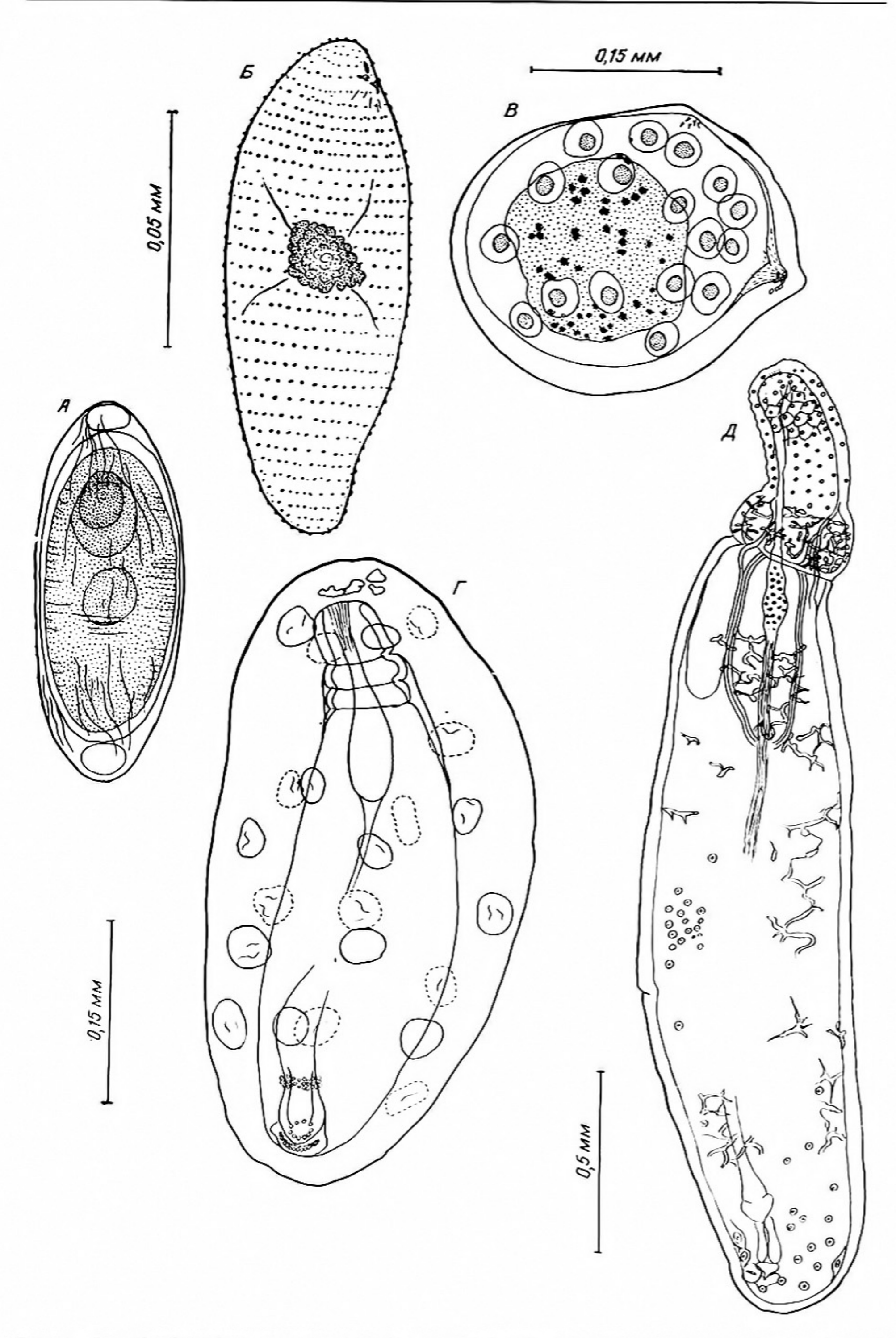


Рис. 1. *Prosthorhynchus cylindraceus* (Goeze, 1782). Стадии развития: *а* — яйцо; *б* — акантор; *в* — ранняя акантелла; *г* — средняя акантелла I; *д* — средняя акантелла II.

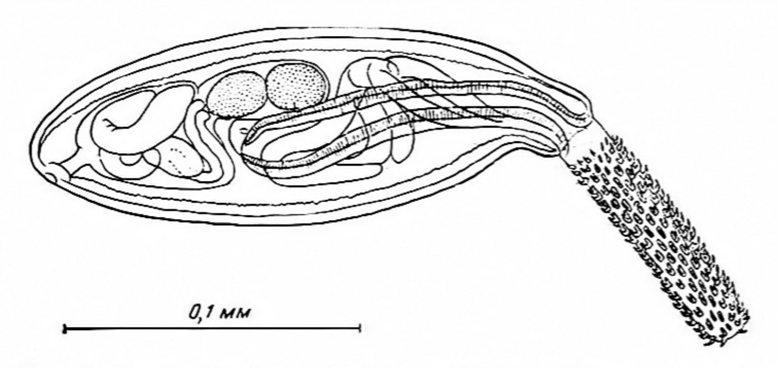


Рис. 2. *Prosthorhynchus cylindraceus* (Goeze, 1782). Цистакант.

влагалище уже с двуслойными стенками, головной ганглий в его средней части, лемниски в виде мешковидных полостей, ограниченных оболочкой.

На 47-е, 52-е сут зафиксирована стадия поздняя акантелла. Хоботок ивагинирован, при этом головной ганглий расположен у дна хоботкового влагалища. Гигантские клетки отсутствуют. В результате следующего этапа развития завершается формирование крючьев хоботка, лемнисков, шейки, покровов и лакунарной системы, половых протоков. На 52-й день развития в полости лигамента самок уже просматривается 51—53 зародышевых шара. На 60—65-е сут личинка представляет собой сформированный цистакант.

При скармливании мокрицам яиц *P. cylindraceus* нам не удалось дозировать их количество, и интенсивность заражения опытных мокриц оказалась значительно выше (9—16 экз.), чем в естественных условиях (1—7). Очевидно, в связи с этим наблюдалось растягивание сроков развития и неравномерность созревания акантелл в одной особи хозяина. Например, в одной из вскрытых на 31-й день эксперимента мокриц в ее гемоцеле находилось 15 экз. *P. cylindraceus* на стадии ранней акантеллы, в то время как в других случаях уже на 22—26-й день была зафиксирована стадия средняя акантелла I. У одной мокрицы на 36-й день с момента заражения обнаружено 16 акантелл, из них 3 находились на стадии средняя акантелла I, 13 — средняя акантелла II. На 52-й день из 10 обнаруженных акантелл 2 находились на стадии средняя акантелла II, 8 — поздняя акантелла. В большинстве случаев развитие в промежуточном хозяине в наших опытах завершалось на 60—65-е сут с момента скармливания яиц. Высокая интенсивность инвазии вызывает растягивание сроков развития до 70—80 сут.

Цистакант. Инвазионный цистакант с инвагинированным хоботком, 2,27—2,66×0,72—0,85, покрыт тонкой прозрачной капсулой. Тело плотное. Вооружение хоботка самок и самцов не имеет существенных отличий, крючья расположены в 16—20 продольных рядов по 12—17 в ряду. 1—2 последних крючка в виде шипов с рудиментарными корневыми отростками или без них. Самка несколько крупнее самца. Половое отверстие субтерминально у обоих полов.

Самец (рис. 2). Длина тела 2,32—2,68 при максимальной ширине в области семенников 0,75—1,03. Хоботок цилиндрический, 0,85—1,01×0,24—0,28. Длина острия крючьев хоботка: 1-го — 0,058—0,063, 5—8-го — 0,063—0,076, 10—12-го — 0,065—0,072, длина шипов 0,063—0,067. Корень 1-го крючка длиной 0,035—0,048, 5—8-го 0,052—0,065, 10—12-го 0,045—0,050, остаточные корневые отростки шипов могут быть длиной 0,025—0,028. Длина шейки в зависимости от состояния хоботка 0,16—0,20. Хоботковое влагалище, 1,02—1,37×0,23×0,42, с мощными дву-

Результаты экспериментального заражения птиц

Вид экспериментального хозяина	Число скормленных цистакантов	Время до вскрытия, сут	Число обнаруженных акантоцефалов
Sturnus vulgaris juv.	15	3	14
Sturnus vulgaris juv.	15	4	11
Sturnus vulgaris juv.	10	4	1
Sturnus vulgaris juv.	10	11	3
Sturnus vulgaris juv.	10	'12	2
Sturnus vulgaris ad.	15	30	3
Turdus merula ad.	15	36	4
Turdus merula juv.	15	37	3
Corvus cornix juv.	6	4	6

слойными стенками. Церебральный гангий расположен в средней его части. Лемниски длинные, тонкие, 1, 4—2,1×0,08—0,10. Семенники располагаются один за другим чуть по диагонали. 1-й семенник 0,26—0,35×0,23—0,29, 2-й 0,27—0,35×0,25—0,29.

Самка. Длина тела 2,43—3,48 при максимальной ширине в средней части 1,05—1,33. Хоботок 0,92—1,22×0,28—0,37. Длина крючьев 1-го 0,055—0,080, 3-го 0,063—0,083, 5—8-го 0,073—0,088, 10—12-го 0,072—0,088, корней 1-го 0,035—0,055, 3-го 0,053—0,068, 5—8-го 0,063—0,075, 10—12-го 0,070—0,080. Половые протоки полностью сформированы. У дна хоботкового влагалища расположены 51—53 зародышевых шара диаметром 0,030—0,043. Сроки наступления инвазионности цистакантов экспериментально не устанавливались.

Развитие в окончательном хозяине. Цистакантов из спонтанно зараженных мокриц скармливали опытным птицам, которые вскрывались с периодичностью в несколько дней (таблица), что позволило подробно проследить развитие паразита в организме дефинитивного хозяина.

Самка. Через сутки после скармливания цистаканта длина тела увеличивается почти вдвое и достигает 4,6 мм при максимальной ширине 1,04. На 4-й день размеры тела почти соответствуют размерам взрослых особей, 7,93—8,99×1,45—1,55. В полости лигамента свободно плавают 51—58 зародышевых шаров, 0,034—0,035×0,017—0,025. В кишечнике скворца на 11—12-й день происходит спаривание, о чем можно судить по наличию на задних концах самок темных пробочек из секрета цементных желез самцов. К этому времени длина тела 9,47—9,58 при максимальной ширине 1,75—2,06, в полости лигамента можно наблюдать как распадающиеся зародышевые шары, так и уже оплодотворенные яйца, покрытые одной оболочкой.

Самец. На 4-е сутки после заражения длина тела 6,48—8,16 при максимальной ширине в области семенников 1,21—1,51. Семенники овальные, 0,77—0,81×0,48, хорошо просматриваются 3 цементные железы. Длина половозрелого самца 9,21—10,97, ширина 1,56—1,91. Семенники, 0,87—1,71×0,54—0,85.

Первые яйца в помете скворца появились на 21-е сут с момента заражения и на 25-е сут у обеих особей черного дрозда, интенсивное выделение яиц наступило на 25-е и 28-е сут соответственно. Причем, в помете мы отмечали как зрелые яйца, 0,075—0,082×0,038—0,040, с четырьмя эмбриональными оболочками, так и незрелые, 0,063—0,068××0,025, с 1—3-мя эмбриональными оболочками.

В ходе эксперимента у обоих видов хозяев отмечен естественный отход паразитов (и самок, и самцов) на 5—6-й и 13—14-й день с момента заражения. Самцы, видимо, отходят вскоре после спаривания, так как при вскрытии экспериментальных птиц спустя 9—11 сут после появления яиц в помете в их кишечнике в двух случаях из трех были обнаружены только зрелые самки.

Развитие *P. cylindraceus* в организме промежуточного хозяина было экспериментально изучено Д. Шмидтом и О. Олсеном (Schmidt, Olsen, 1964) в Северной Америке. Их исследования показали, что за 60 сут происходит развитие инвазионной личинки *P. cylindraceus*. Приблизительно те же сроки указываются в статье В. Уоррен и Б. Никол (Warren, Nickol, 1975). Результаты наших опытов подтверждают данные американских исследователей и показывают, что и в условиях Палеарктики развитие *P. cylindraceus* в промежуточном хозяине завершается в течение 60—65 сут. Развитие *P. cylindraceus* в организме дефинитивного хозяина прослежено нами впервые.

Искренне благодарю В. П. Шарпило за оказанное содействие в проведении данной работы.

Икрамов Э. Ф. Экологические аспекты онтогенеза гельминтов, развивающихся с участием беспозвоночных в горных экосистемах Узбекистана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Ташкент, 1992.— 24 с.

Корнюшин В. В., Искова Н. И., Смогоржевская Л. А., Шалимова А. Н., Боярчук В. П. Гельминтофауна скворца Черноморского заповедника // IX конф. Украинского паразитол. о-ва.— Киев : Наук. думка, 1980: Тез. докл.— С. 158—160.

Сиддиков Б. Х. О цикле развития скребня Prosthorhynchus transversus (Rudolphi, 1819) // Узб. биол. журн.— 1983.— № 5.— С. 65.

Хохлова И. Г. Акантоцефалы наземных позвоночных фауны СССР.— М. : Наука, 1986.— 276 с.

Butterworth P. V. E. The development of the body wall of Polymorphus minutus (Acanthocephala) in its intermediate host Gammarus pulex // Parasitology.— 1969.— **59**, N 2.— P. 373—388.

Nickol B. B., Dappen G. E. Armadillidium vulgare (Isopoda) as an intermediate host of Plagiorhynchus cylindraceus (Acanthocephala) and isopod response to infection // J. Parasitol.— 1982.— **68**, N 4.— P. 570—575.

Meyer D. A. Acanthocephala.— Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bronns Dr. H. G.— Leipzig : Akad. Verl. M. B. H., 1933.— 582 S.

Schmidt G. D. Plagiorhynchus formosus Van Cleave, 1918, a synonim of Plagiorhynchus cylindraceus (Goeze, 1782) Schmidt and Kuntz, 1966 // J. Parasitol.— 1981.— **67**, N 4.— P. 597—598.

Schmidt G. D., Olsen O. W. Life cycle and development of Prosthorhynchus formosus (Van Cleave, 1918) Travassos, 1926, an acanthocephalan parasite of birds // Ibid.— 1964.— **50**, N 6.— P. 721—730.

Sinitsin D. Note on an intermediate host for Plagiorhynchus cylindraceus // Ibid.— 1929.— **15**, N 3.— P. 287.

Warren W., Nickol B. B. Presomal morphology and development of Prosthorhynchus formosus, Prosthenorchis elegans and Moniliformis dubius (Acanthocephala) // J. Morphol, 1975.— **145**, N 1.— P. 73—84.

Yamaguti S. Systema Helminthum. Acanthocephala.— New York; London : Intersci. Publ., 1963.— Vol. 6.— 423 p.

Институт зоологии АН Украины
(252601 Киев)

Получено 04.03.92

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ PROSTHORHYNCHUS CYLINDRACEUS (ACANTHOCEPHALA, PLAGIORHYNCHIDAE) В ПАЛЕАРКТИЦІ. Лісіцина О. І.— Вестн. зоол., 1993. № 1.— Вперше в Палеарктиці вивчено життєвий цикл *Prosthorhynchus cylindraceus* (Acanthocephala, Plagiorhynchidae). Розвиток личинки у проміжному хазяїні завершується за 60—65 діб. Спаровування статевозрілих особин у дефінітивному хазяїні відбувається на 11—12 добу, початок відкладання яєць самкою — на 21—25 добу. Даються описи і малюнки всіх стадій.

LIFE CYCLE OF PROSTHORHYNCHUS CYLINDRACEUS (ACANTHICEPHALA, PLAGIORHYNCHIDAE). Lisitsyna O. I.— Vestn. zool. 1993, N 1.— Life cycle of Prosthorhynchus cylindraceus has been first studied in Palearctic. The development of larvae in intermediate host completes for 60—65 days. Pairing of puberal individuals occurs in 11—12 days, the onset of egg laying by female — in 21—25 days. Descriptions and figures of all the stages are presented.